

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-088898

(43)Date of publication of application : 02.04.1996

(51)Int.Cl.

H04R 17/00

(21)Application number : 06-224477

(71)Applicant : HITACHI METALS LTD

(22)Date of filing : 20.09.1994

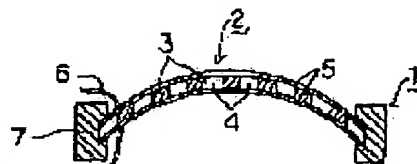
(72)Inventor : TANAKA KIYOMI  
YAMADA NOBUYUKI

## (54) COMPOSITE PIEZOELECTRIC LOUDSPEAKER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a composite piezoelectric speaker which is flat up to a high frequency band with less distortion by making an electrode of resin mixed with conductive powder.

CONSTITUTION: The electric signal transmitted from a sound signal source is guided from a lead wire 6 and voltage is impressed on a piezoelectric element 3 by an electrode 5. The piezoelectric element 3 is warped in its thickness direction and a composite piezoelectric body 2 vibrates in its thickness direction. This vibration is transmitted as sound and works as a speaker. In this case, the electrode 5 is composed of resin in which conductive powder is mixed. The electrode 5 to be used is the one in which conductive metallic powder such as copper, silver, gold, iron, nickel, etc., is mixed with polyurethane resin, epoxy resin, silicon rubber, etc. The mixing rate of metallic powder is required to be the degree securing conductivity in a practical manner. As a result, the speaker becomes more excellent in an acoustic characteristic than the speaker having the electrode made of metallic films by vapor deposition.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-88898

(43)公開日 平成8年(1996)4月2日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 R 17/00

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 3 頁)

(21)出願番号 特願平6-224477

(22)出願日 平成6年(1994)9月20日

(71)出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72)発明者 田中 清己

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地日立金属株式  
会社磁性材料研究所内

(72)発明者 山田 信行

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地日立金属株式  
会社磁性材料研究所内

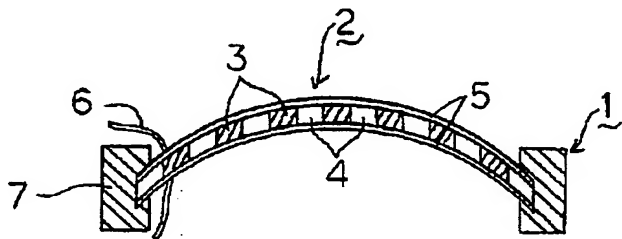
(74)代理人 弁理士 大場 充

(54)【発明の名称】 複合圧電スピーカー

(57)【要約】

【目的】 高周波帯域でも音響特性に優れた複合圧電スピーカーを提供することを目的とする。

【構成】 柔軟性のある樹脂及び圧電素子からなるシート状の複合圧電体の上下面に電極を設け振動板とした複合圧電スピーカーにおいて、電極が導電性粉末を混入させた樹脂よりなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 柔軟性のある樹脂及び圧電素子からなるシート状の複合圧電体の上下面に電極を設け振動板とした複合圧電スピーカにおいて、前記電極が導電性粉末を混入した樹脂よりなることを特徴とする複合圧電スピーカ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は圧電素子を利用した複合圧電スピーカに係わり、圧電素子と樹脂との複合による振動板を用いた複合圧電スピーカに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、一般にスピーカは、永久磁石とボイスコイルにより音声にあった電気信号を振動に変え、それを振動板その他の手段を用いて拡大することにより、音声の再生が行われるものである。一般的な使用においては一個のスピーカで十分であるが、オーディオ用など高度な音声の再生において、周波数の領域を十分にとらえるためには、各領域にあったスピーカを用意する必要があり、1個のスピーカでは補えない状況であった。また、マグネット・スピーカは、音圧を高めるためにはスピーカ自体を大きくする必要があり、また重量的にも重いものとなっていた。

【0003】 近年、種々の商品は軽薄短小化に向かい、スピーカもこの傾向にあり、極めて薄型かつ軽量の平板型スピーカ等が求められている。かかる要求に答えるものとして、例えば圧電効果を利用した発音体がある。従来、圧電効果を利用した発音体としては、チタンジルコン酸鉛（PZT）系圧電セラミックスの薄板や有機圧電体のシートなどが用いられている。圧電セラミックスの薄板からなる発音体としては、これを1枚の金属板に張り合わせたユニモルク構造のものや、金属板の両サイドに貼り合わせたバイモルク構造のものがある。しかし、ユニモルク型やバイモルク型は比較的厚肉のものであり弾性的性質に自由度がなく、しかもそれは音響的には硬い部類にはいるため、高周波域には強いが、低周波域には弱いものであった。一方、有機圧電体のシートは容易に大面積のものが得られ、フレキシブルで取り扱い上の問題は少ないが、入力有機圧電体内部に吸収され出力が小さくなるため、大きな音響パワーを得ることができない欠点があった。また有機物と圧電材粉末を混練した後、形を形成する複合圧電体もあるが、当然のことながらセラミックスバルク体に対して特性が落ちるといった欠点がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 そこで複数個の柱状圧電体を有機物で接合し、シートの全体に配列させて形成した複合圧電体の両面に電極を設けて構成した複合圧電スピーカが開示されている（特開昭62-247700号公報参照）。上記のような複合圧電スピーカの構造につい

て詳述する。図1は、複合圧電材料のシート上下面に電極をつけた複合圧電スピーカの簡単な断面図である。図1において、1は複合圧電スピーカ、2は複合圧電体、3は圧電素子、4は樹脂、5は電極を示す。複合圧電体はPZT等の圧電セラミックをポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、シリコンゴム等の中に埋め込んだ構造をしている。また電極はアルミニウム膜やCr-Au膜等の金属膜が蒸着などにより複合圧電体の表面に形成される。電極5はリード線6により、音声信号源（図示せず）に接続される。また複合圧電体は外枠7により保持される。

【0005】 具体的な音響発生メカニズムとしては、音声信号源より発せられる電気信号はリード線6により導かれ、電極5により圧電素子3に電圧が印可される。そこで圧電素子3は厚さ方向に歪を発生し、複合圧電体2は厚さ方向に振動する。この振動が音声として伝わり、スピーカとして働くことになる。上記構成の複合圧電スピーカにおいて、音響特性について検討した結果、高周波帯域でのスピーカに必要な特性としての平坦性が悪く、かつ歪が多く、音域が狭いという問題があることが分かった。また、複合圧電体の両面に金属膜の電極を蒸着などにより形成する必要があるため、設備的に大がかりなものとなり、さらにコストがかかるという問題もあった。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、この高周波帯域での特性の悪化について検討した結果、高周波帯域において、複合圧電体を形成する樹脂と電極を形成する金属膜との間に弾性係数の差や比重の差などがあり、このために特に高周波帯域においてうねりのようなものが生じて特性が悪化することを見出した。さらに本発明者らは鋭意検討した結果、複合圧電体と電極との特性差を少なくするためには、電極自体を複合圧電体と同じような性質のもので形成すれば良いということを見出し、本発明に想到した。

【0007】 すなわち、本発明は柔軟性のある樹脂及び圧電素子からなるシート状の複合圧電体の上下面に電極を設け振動板とした複合圧電スピーカにおいて、前記電極が導電性粉末を混入した樹脂よりなることを特徴とする複合圧電スピーカである。本発明に用いられる電極は銅、銀、金、鉄及びニッケル等の導電性金属粉末をポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、シリコンゴム等の中に混入した物を用いる。ここで、金属粉末の混入割合は常識的に導電性が確保される程度必要である。

## 【0008】

【実施例】 以下実施例を上げて本発明を具体的に説明する。本発明の実施例として図1に示す構造で、複合圧電体としてPZT系セラミックを、ポリウレタン樹脂中に体積率で45%埋め込んだ構造のものを用いた。電極として表1に示す各種材料を各種条件で本発明例と比較例

の複合圧電体を作成し、スピーカー形状に形成し、音響特性を測定した結果を表1に示す。

【0009】

【表1】

	電極材質	電極形成方法	音響特性
本 発 明	ポリウレタン樹脂+Cu粉末	塗布	○
	ポリウレタン樹脂+Ag粉末	塗布	○
	ポリウレタン樹脂+Au粉末	塗布	○
	ポリウレタン樹脂+Fe粉末	塗布	○
	ポリウレタン樹脂+Ni粉末	塗布	○
従 来	アルミニウム膜	メッキ	△
	アルミニウム膜	スパッタ	△
	アルミニウム膜	蒸着	△
	アルミニウム膜	スクリーン印刷	×

【0010】表1より、本発明の導電性粉末を樹脂に埋め込んだ電極を複合圧電体に用いたスピーカーは、従来の蒸着により金属膜を電極として形成した比較例に比べてスピーカーとしての音響特性に優れていることが分かる。

【0011】

【発明の効果】本発明の複合圧電スピーカーは、柔軟性のある樹脂及び圧電素子からなるシート状の複合圧電体の上下面に電極を設け振動板とし、前記電極が導電性粉

末を混入させた樹脂よりなるので、高周波帯域まで平坦性に優れ、歪の発生が少ない複合圧電スピーカーを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる複合圧電スピーカーの立体断面図を示す。

【符号の説明】

1 複合圧電スピーカー、2 複合圧電体、3 圧電素子、4 樹脂、5 電極、6 リード線、7 外枠。

【図1】

